

MICROSTRIP ANTENNA SYSTEM

Publication number: JP9307343

Publication date: 1997-11-28

Inventor: HARANO SHINYA

Applicant: NEC SHIZUOKA LTD

Classification:

- international: H01Q19/10; H01Q3/16; H01Q3/20; H01Q9/04;
H01Q13/08; H01Q19/00; H01Q19/10; H01Q3/00;
H01Q9/04; H01Q13/08; H01Q19/00; (IPC1-7):
H01Q13/08; H01Q19/10

- european: H01Q3/16; H01Q9/04B; H01Q19/00B

Application number: JP19960120148 19960515

Priority number(s): JP19960120148 19960515

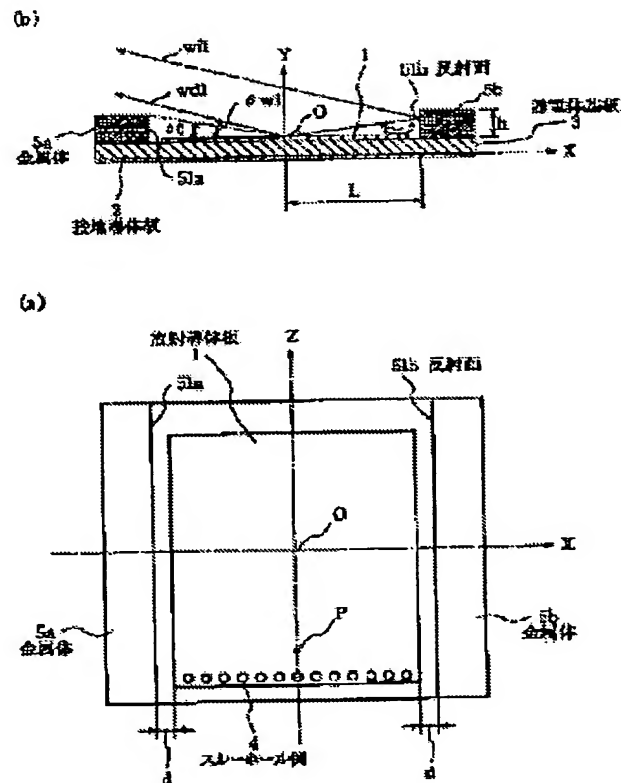
Also published as:

US5977914 (A)

Report a data error here

Abstract of JP9307343

PROBLEM TO BE SOLVED: To realize a small and light-weight microstrip antenna which is difficult to receive influence from noise in a specific direction. **SOLUTION:** This strip antenna successively arranges a ground conductive board 2, a dielectric substrate 3 and a radiation conductive board 1 in the state of layers short-circuits one edge of the radiation conductive board 1 by a through hole string 4. Metallic bodies 5a and 5b being a radio reflector is arranged in parallel with and in the neighborhood of the orthogonal edge of the through hole strings 4 of the radiation conductive board 1 on the dielectric substrate 2. Reflecting surfaces 51a and 51b confronting the radiation conductive board 1 at the metallic bodies 5a and 5b reflects radio waves radiated from the radiation conductive board to generate indirect waves W1. At the time of making a direct wave from the radiation conductive board 1 and the indirect wave W1 the same phase remotely, an antenna gain in the direction is increased and at the time of a reverse phase, the antenna gain in the direction is reduced to adjust antenna directional.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-307343

(43) 公開日 平成9年(1997)11月28日

(51) Int.Cl.⁸

H 0 1 Q 13/08
19/10

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 Q 13/08
19/10

技術表示箇所

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平8-120148

(22) 出願日 平成8年(1996)5月15日

(71) 出願人 000197366

静岡日本電気株式会社

静岡県掛川市下俣4番2号

(72) 発明者 原野 信也

静岡県掛川市下俣4番2号 静岡日本電気
株式会社内

(74) 代理人 弁理士 京本 直樹 (外2名)

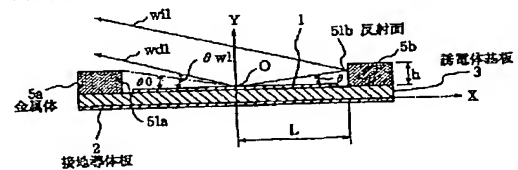
(54) 【発明の名称】 マイクロストリップアンテナ装置

(57) 【要約】

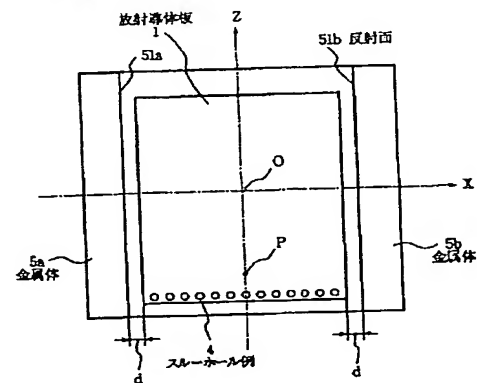
【課題】 特定方向の雑音の影響を受けにくい小型・軽量なマイクロストリップアンテナを実現する。

【解決手段】 このストリップアンテナは、接地導体板2と誘電体基板3と放射導体板1とを層状に順次配置するとともに、放射導体板1の一端をスルーホール列4で接地導体板2に短絡する。誘電体基板2上の放射導体板1のスルーホール列4の直交辺に平行してその近傍に電波反射体である金属体5aおよび5bを配置している。金属体5aおよび5bの放射導体板1に対向する反射面51aおよび51bは、放射導体板1から放射される電波を反射して間接波W i 1を生じる。放射導体板1からの直接波W d 1と間接波W i 1とを遠方において同位相にすると、その方向のアンテナ利得が増し、逆位相にするとその方向のアンテナ利得が減少するので、アンテナ指向性を調整できる。

(b) 断面図



(a) 正面図



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 接地導体板と誘電体基板と前記接地導体板より面積の小さい放射導体板とを層状に順次配置するとともに前記放射導体板の周縁の一部を前記接地導体板に短絡したマイクロストリップアンテナ装置において、前記放射導体板とは分離されて前記放射導体板の周辺の一部または全部を取り巻く電波反射体を前記放射導体板側の前記誘電体基板上に配置していることを特徴とするマイクロストリップアンテナ装置。

【請求項 2】 前記電波反射体の前記放射導体板に対向する面が、前記放射導体板の板面に垂直に形成されている平面であることを特徴とする請求項 1 記載のマイクロストリップアンテナ装置。

【請求項 3】 前記電波反射体の前記放射導体板に対向する面が、前記誘電体基板の面から垂直方向に離れるに従って前記放射導体板から遠ざかる平面で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のマイクロストリップアンテナ装置。

【請求項 4】 前記電波反射体の前記放射導体板に対向する面が、前記誘電体基板の面から垂直方向に離れるに従って前記放射導体板から遠ざかる凹状の曲面で形成されていることを特徴とする請求項 1 記載のマイクロストリップアンテナ装置。

【請求項 5】 前記電波反射体の前記平面または前記曲面が、前記誘電体基板から垂直方向に向けて階段状に積み重ねられていることを特徴とする請求項 1 または 2 または 3 または 4 記載のマイクロストリップアンテナ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は板状の電波放射導体を有するマイクロストリップアンテナ装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のこの種のマイクロストリップアンテナ装置について図面を参照して説明する。図 5 は従来の技術によるマイクロストリップアンテナ装置の構造図であり、(a) は正面図、(b) は断面図である。また、図 6 は図 5 のマイクロストリップアンテナ装置の指向性パターンを示す図である。

【0003】 図 5 のマイクロストリップアンテナ装置は、銅箔等の導体板である接地導体板 2 と、樹脂基板等である誘電体基板 3 と、接地導体板 2 と同じ材質でしかもこれより面積の小さい放射導体板 1 と、を層状に順次配置したマイクロストリップ回路の一種である。接地導体板 2 と誘電体基板 3 と放射導体板 1 との層状配置体には、市販のプリント配線板を使用できる。放射導体板 1 は正方形に近い直方形の面を有し、この直方形の一辺の周縁近くを複数のスルーホールが一行をなすスルーホール列 4 で接地導体板 2 に接続し、スルーホール列 4 が放射導体板 1 の一辺の周縁近くを接地導体板 2 と同電位に

短絡している。このアンテナ装置は片面短絡型マイクロストリップアンテナとも呼ばれる。

【0004】 このアンテナ装置において、放射導体板 1 のスルーホール列 4 とスルーホール列 4 側辺の対向辺との 2 分点（以下、中心点）を O とし、O 点を通るとともに放射導体板 1 の板面に垂直な軸を Y 軸、O 点を通るとともにスルーホール列 4 に垂直な軸を Z 軸、O 点および接地導体板 2 と誘電体基板 3 との接触部を通るとともに Z 軸に直交する軸を X 軸とする。このアンテナ装置では O 点とスルーホール列 4 との中間のスルーホール列 4 寄りの P 点を給電点とする。このアンテナ装置への給電および放射導体板 1 と接地導体板 2 との短絡構成等については、例えば特開平 3-166802 号公報に詳しく説明されている。なお、図 5 のアンテナ装置における放射導体板 1 の四辺の全長は動作周波数におけるほぼ $1/2$ 波長に設定される。このアンテナ装置は、放射導体板 1 の放射面（板面）の全方向、例えば X 軸から Y 軸までの全角度 θ に亘ってほぼ一様な強度の直接波 W_d を放射する指向性パターンを特徴としている（図 6 参照）。また、接地導体板 2 の方向、つまり X 方向にも少なからぬアンテナ利得を有している。

【0005】 ここで、上述のアンテナ装置によって無線信号を送受信する無線装置では、一般に近傍の雑音源から発生する雑音の受信を少なくする必要がある。この雑音の影響を回避するには、雑音源のシールド、雑音の影響を受けにくい位置へのアンテナ装置の配置等が行われてきた。しかし雑音源シールドのためにはコスト増大の負担が大きく、また雑音の影響を受けない位置へのアンテナ装置の配置はアンテナ装置の大きさの制限がある。

【0006】 また、アンテナ装置として特開平 4-160801 号公報のごときアレイ構成のマイクロストリップアンテナ装置を用いることが考えられる。アレイ構成のアンテナ装置を用いると、アンテナ指向性を制御することができ、雑音源の方向のアンテナ利得を減少させることによって無線装置における雑音受信を軽減させることができる。また、マイクロストリップアンテナ装置では、接地導体板の面積を放射導体板より相当に広くすることによって、指向性のある程度鋭くすることができる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、上述のアレイ構成のマイクロストリップアンテナ装置や、接地導体板の面積を放射導体板より相当に広くするマイクロストリップアンテナ装置では、広い接地面積が必要であり、小型・軽量が要求される携帯用等の無線装置を構成するのが困難であるという問題があった。

【0008】 従って本発明は、上述した従来技術によりマイクロストリップアンテナ装置の欠点を解消し、マイクロストリップアンテナ装置の利点を生かしつつ所望のアンテナ指向性を得ることを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によるマイクロストリップアンテナ装置は、接地導体板と誘電体基板と前記接地導体板より面積の小さい放射導体板とを層状に順次配置するとともに前記放射導体板の周縁の一部を前記接地導体板に短絡したマイクロストリップアンテナ装置において、前記放射導体板とは分離されて前記放射導体板の周辺の一部または全部を取り巻く電波反射体を前記放射導体板側の前記誘電体基板上に配置している。

【0010】前記マイクロストリップアンテナ装置の一つは、前記電波反射体の前記放射導体板に対向する面が、前記放射導体板の板面に垂直に形成されている平面である構成をとることができる。

【0011】前記マイクロストリップアンテナ装置の別の一つは、前記電波反射体の前記放射導体板に対向する面が、前記誘電体基板の面から垂直方向に離れるに従って前記放射導体板から遠ざかる平面で形成されている構成をとることができる。

【0012】前記マイクロストリップアンテナ装置のさらに別の一つは、前記電波反射体の前記放射導体板に対向する面が、前記誘電体基板の面から垂直方向に離れるに従って前記放射導体板から遠ざかる凹状の曲面で形成されている構成をとることができる。

【0013】上述のマイクロストリップアンテナ装置は、前記電波反射体の前記平面または前記曲面が、前記誘電体基板から垂直方向に向けて階段状に積み重ねられている構成をとることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】次に、本発明について図面を参照して説明する。

【0015】図1は本発明によるマイクロストリップアンテナ装置の実施の形態の一つの構造図であり、(a)は正面図、(b)は断面図である。また、図2は図1のマイクロストリップアンテナ装置の指向性パターンを示す図である。

【0016】図1のマイクロストリップアンテナ装置は、図5に示したマイクロストリップアンテナ装置と同じ接地導体板2と誘電体基板3と放射導体板1との層状配置体および放射導体板1の直方形の一辺の周縁近くで放射導体板1を接地導体板2に接続するスルーホール列4に加え、金属体5aおよび5bを備える。図1における接地導体板2、誘電体基板3、放射導体板1およびスルーホール列4は、図5と同じ機能を有し、また図1の座標も図5と同じにとっているため、これらについての詳細な説明は省略する。

【0017】金属を材料とする直方体の金属体5aは、放射導体板1のスルーホール列4との直交辺の一つ（-X側）と平行に誘電体基板3上に配置されている。金属体5aの放射導体板1と対向する面である反射面51aは、上記直交辺の一つとは距離dだけ離されている。ま

た金属体5aと同様の金属体5bは、スルーホール列4との直交辺の別の一つ（+X側）と平行に誘電体基板3上に配置されている。金属体5bの放射導体板1と対向する面である反射面51bも、上記直交辺の別の一つと距離dだけ離されている。反射面51aおよび51bは放射導体板1の板面（X-Z面）から垂直に高さhで形成されている。なお、金属である金属体5aおよび金属体5bは電波の反射体である。

【0018】図1の構成のマイクロストリップアンテナ装置は、P点に給電されると放射導体板1の表面（板面）からX軸からY軸までの全角度 θ に亘ってほぼ様な強度の電波を放射する。しかしながら、この電波の一部は、金属体5aおよび5bの反射面51aおよび51bによって反射され、間接波W_{i1}として空間に再放射される。また反射面51aおよび51bによって反射されない電波は空間に直接放射される直接波W_{d1}となる。放射される電波が直接波W_{d1}と間接波W_{i1}との分れ目となる臨界角 θ_0 は、電波の周波数（波長）、放射導体板1のスルーホール列4に対応する辺の長さ2L、放射導体板1と反射面51aおよび51bとの距離d、金属体5a、5bの高さh（つまり、反射面51a、51bの高さh）等によって変化する。

【0019】直接波W_{d1}と間接波W_{i1}とは、このマイクロストリップアンテナ装置の遠方において両者の電波伝搬距離の差により生じる位相差により、両者が同位相となる方向で強め合い、逆位相となる方向で弱め合うことになる。間接波W_{i1}を生じる電波放射の最大角（臨界角） θ_0 は、放射導体板1と反射面51aおよび51bとの距離dが小さく、反射面51a、51bの高さhが大きくなるほど大きくなる。この臨界角 θ_0 が大きいとX軸方向およびY方向のアンテナ利得が少なくなる。また臨界角 θ_0 よりやや大きい角度 θ において、間接波W_{i1}の強度が最も大きくなるので、この角度においては金属体5aおよび5bのないときとのアンテナ利得の差を大きくすることができる。

【0020】図2の指向性パターンは、金属体5aおよび5bの存在のみによって-Y方向およびX軸方向のアンテナ利得を減少させることができるのに加え、臨界角 θ_0 よりやや大きい角度 θ_{w1} においては、直接波W_{d1}と間接波W_{i1}とを遠方において逆位相になるように上記諸パラメータを設定している例である。上記諸パラメータの適切な設定により、図1のマイクロストリップアンテナ装置は、Y軸方向のアンテナ利得を増大させ、またX軸近傍および-Y方向のアンテナ利得を減少させている。なお、同じ角度 θ_{w1} において、直接波W_{d1}と間接波W_{i1}とを遠方において同位相になるように上記諸パラメータを設定し、角度 θ_{w1} においてアンテナ利得を増大させることも可能である。

【0021】上述したとおり、本実施の形態によるマイクロストリップアンテナ装置は、放射導体板1の周辺に

金属体5 aおよび5 bを配置することにより、アンテナ指向性を変化させることができる。また、接地導体板3の方向(-Y方向)に雑音源があるような場所でのアンテナ装置の使用が強えられる状況において、上述のとおり-Y方向のアンテナ利得を減少させることができているので、このマイクロストリップアンテナ装置はダイポールアンテナ、逆Fアンテナ、ヘリカルアンテナなどより雑音の影響を受けにくいという効果がある。

【0022】また、このアンテナ装置は、金属体5 aおよび5 bは放射導体板1とごく近い距離dの位置に反射面5 1 aおよび5 1 bを配置して上記アンテナ指向性を変化を実現させるので、小型・軽量化を達成できるとい

う効果がある。
【0023】さらに、このアンテナ装置では、通常このアンテナ装置を覆うために用いる外部ケースと放射導体板1との間に金属体5 aおよび5 bを配置するので、外部ケースと放射導体板1との間に介在物が置かれることになり、外部ケース外からの外圧に対する保護、外部ケースの割等の破損に対する保護も行えるという効果もある。

【0024】図3は本発明によるマイクロストリップアンテナ装置の実施の形態の別の一つの断面図である。

【0025】図3のマイクロストリップアンテナ装置は、図1のマイクロストリップアンテナ装置の電波反射体である金属体5 aおよび5 bを金属体6 aおよび6 bにそれぞれ変えている。金属体6 aおよび6 bは三角柱である。金属体6 aは放射導体板1のスルーホール列4との直交辺の一つ(-X側)と平行に誘電体基板3上に放射導体板1とは分離して配置されており、金属体6 bはスルーホール列4との直交辺の別の一つ(+X側)と平行に誘電体基板3上に放射導体板1とは分離して配置されている。金属体6 aが放射導体板1と対向する面である反射面6 1 aは、誘電体基板3の面から垂直方向に離れるに従って放射導体板1から-X方向に遠ざかる平面で形成されている。金属体6 bが放射導体板1と対向する面である反射面6 1 bも、誘電体基板3の面から垂直方向に離れるに従って放射導体板1からX方向に遠ざかる平面で形成されている。

【0026】上記のマイクロストリップアンテナ装置構成において、放射導体板1から放射される電波のうちの間接波W i 2は、図1と同じ電波放射角 θ であっても、よりY軸に近い方向に反射される。即ち、このアンテナ装置では、反射面6 1 aおよび6 2 aのX軸に対してなす角度 α が45度付近のとき、間接波W i 2の放射角がY軸に最も接近し、つまりY軸方向のアンテナ利得の変化を大きくすることができる。一方、角度 α が小さいと、このアンテナ装置は臨界角 θ 0付近においてもアンテナ利得の変化は少い。

【0027】図4は本発明によるマイクロストリップアンテナ装置の実施の形態のさらに別の一つの断面図であ

る。

【0028】図4のマイクロストリップアンテナ装置は、図1のマイクロストリップアンテナ装置の電波反射体である金属体5 aおよび5 bを金属体7 aおよび7 bにそれぞれ変えている。金属体7 aは放射導体板1のスルーホール列4との直交辺の一つ(-X側)と平行に誘電体基板3上に放射導体板1とは分離して配置されており、金属体7 bはスルーホール列4との直交辺の別の一つ(+X側)と平行に誘電体基板3上に放射導体板1とは分離して配置されている。金属体7 aが放射導体板1と対向する面である反射面7 1 aは、誘電体基板3の面から垂直方向に離れるに従って放射導体板1から-X方向に遠ざかる凹状の曲面で形成されている。金属体7 bが放射導体板1と対向する面である反射面7 1 bも、誘電体基板3の面から垂直方向に離れるに従って放射導体板1からX方向に遠ざかる凹状の曲面で形成されている。

【0029】上記のマイクロストリップアンテナ装置構成において、放射導体板1から放射される電波のうちの間接波W i 3の放射角は、電波放射角 θ が大きくなるにつれて電波放射角 θ の変化以上にX軸の方向からY軸の方向に変わってくる。従って、このアンテナ装置は間接波W i 3の強度がY軸方向(高仰角方向)に増す構成となっている。このため、このアンテナ装置はY軸方向のアンテナ利得の変化を大きくできるという特徴がある。

【0030】なお、図1、図3および図4に示した実施の形態によるマイクロストリップアンテナ装置では、金属体5 a、5 b、金属体6 a、6 bおよび金属体7 aおよび7 bを誘電体基板3の上にそれぞれ1個ずつ配置した構成であるが、これら金属体は誘電体基板3の垂直方向に階段状に複数個積み重ねてもよい。これら金属体を階段状に積むと、上記間接波のエネルギーがさらに増すことから、マイクロストリップアンテナ装置のアンテナ指向性の変化をさらに増加させることができる。

【0031】なお、本発明の実施の形態の説明において、金属体をスルーホール列4との直交辺にのみ配置しているが、上記金属体はスルーホール列4との平行辺を取り巻くように放射導体板1の上記平行辺と平行に配置してよいことは勿論である。このときには、マイクロストリップアンテナ装置のアンテナ指向性を実施の形態とは直交方向の、つまりZ軸方向のアンテナ指向性を変化させることができる。

【0032】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、接地導体板と誘電体基板と前記接地導体板より面積の小さい放射導体板とを層状に順次配置するとともに前記放射導体板の周縁の一部を前記接地導体板に短絡したマイクロストリップアンテナ装置において、前記放射導体板とは分離されて前記放射導体板の周辺の一部または全部を取り巻く電波反射体を前記放射導体板側の前記誘電体基板上に

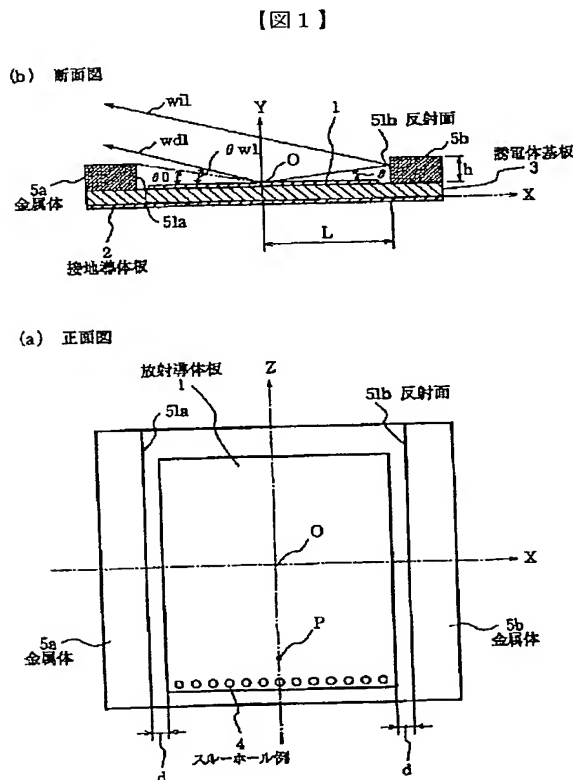
配置しているので、アンテナ指向性を所望に従って変化させることができるという効果がある。また、接地導体板の方向に雑音源があるような場所でのアンテナ装置の使用が強いられる状況において、上記接地導体板方向のアンテナ利得を減少させることができるので、このマイクロストリップアンテナ装置はダイポールアンテナ、逆Fアンテナ、ヘリカルアンテナなどより雑音の影響を受けにくいという効果がある。

【0033】また、このアンテナ装置は、上記金属体が上記放射導体板とごく近い距離の位置にくるようにして上記アンテナ指向性を変化を実現させることができるので、小型・軽量化を達成できるという効果がある。

【0034】さらに、このアンテナ装置では、通常このアンテナ装置を覆うために用いる外部ケースと上記放射導体板との間に上記金属体を配置するので、外部ケースと上記放射導体板との間に介在物が置かれることになり、外部ケース外からの外圧に対する保護および外部ケースの割等の破損に対する保護が行えるという効果もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるマイクロストリップアンテナ装置



の実施の形態の一つの構造図であり、(a)は正面図、(b)は断面図である。

【図2】図1のマイクロストリップアンテナ装置の指向性パターンを示す図である。

【図3】本発明によるマイクロストリップアンテナ装置の実施の形態の別の一つの断面図である。

【図4】本発明によるマイクロストリップアンテナ装置の実施の形態のさらに別の一つの断面図である。

【図5】従来技術によるマイクロストリップアンテナ装置の構造図であり、(a)は正面図、(b)は断面図である。

【図6】図5のマイクロストリップアンテナ装置の指向性パターンを示す図である。

【符号の説明】

1 放射導体板

2 接地導体板

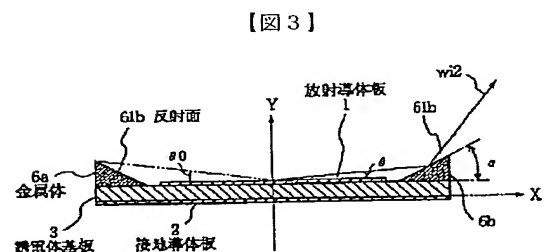
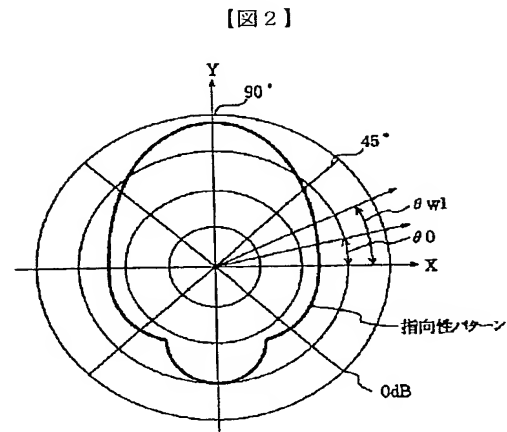
3 誘電体基板

4 スルーホール列

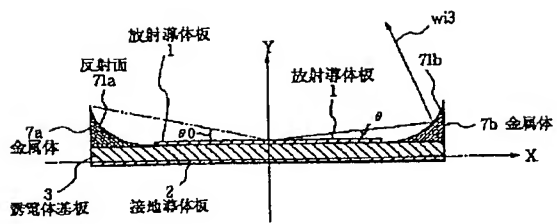
5a, 5b, 6a, 6b, 7a, 7b 金属体

51a, 51b, 61a, 61b, 71a, 71b

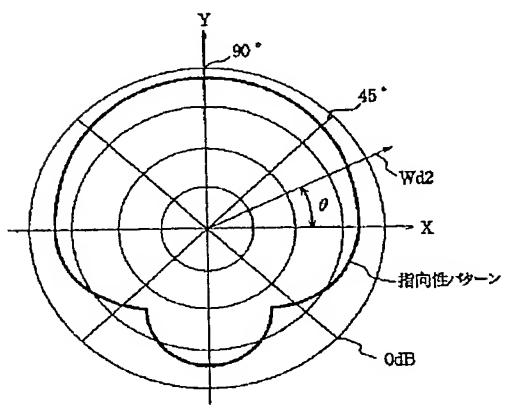
反射面



【図 4】

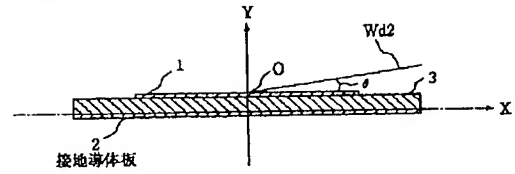


【図 6】



【図 5】

(b) 断面図



(a) 正面図

